

## GPS 同步时钟在电力系统的应用

本文介绍了 GPS 同步时钟的基本结构，分析了 GPS 同步时钟技术在双端行波故障测距及事件顺序记录中的应用，对于推动电力系统时间同步技术的发展具有重要的意义。

### 1、GPS 同步时钟在电力系统应用的重要性

由于电网的各种自动化装置是电力系统安全稳定运行的重要保证，电力系统中的微机保护和其它自动装置的测量采样均是在各自时钟控制下工作的，经过长时间运行，其时钟累计误差不容忽视。如果不对电力系统各种装置的时钟进行统一校正，电力系统各种装置的时间失去同步，从而影响各自动化装置的正常工作，给电力系统安全稳定运行带来危害。

为确保电力系统时间同步，通常用某个标准时间信号对电力系统各失步时钟进行对时。全球卫星定位系统北斗 GPS 同步时钟的建立，成功地解决了电力系统的时间同步问题。

电力系统的各厂站通过 GPS 同步时钟接收 GPS 信号作为时间校对基准，便可实现其系统时间的高精度同步。GPS 同步时钟不仅成功地解决了电力系统的时间误差问题，且由于其高对时精度，为实现线路故障行波测距、广域相量测量系统、新型差动保护等新功能创造了条件。

### 2、GPS 同步时钟的应用功能

GPS 同步时钟的主要功能是接收 GPS 卫星的高精度同步时间信息，并以此为电力系统各种自动化装置的时钟对时，保证电力系统的时间同步。在全球卫星时钟同步技术初期，传统的 GPS 同步时钟主要由 GPS 信号接收单元、中心处理单元 CPU、同步脉冲发生电路、LED 显示及输出信号扩展调理单元构成，其组成的硬件系统在技术未成熟期成功的解决了电力系统时钟同步的问题。

随着全球卫星时钟同步技术的逐渐成熟，GPS 同步时钟系统应用于电力不再需要单独的配置 GPS 信号接收单元、中心处理单元 CPU、同步脉冲发生电路、LED 显示及输出信号扩展调理单元等装置，而是在其系统中配置一套 GPS 同步时钟系统，如 SYN4505A 型时钟同步系统现在应用于电力时钟系统，一套设备轻松的解决的传统同步时钟系统中的复杂配置问题。

SYN4505A 型时钟同步系统具有卫星信号接收单元的功能，其主要功能是负责接收来自同步时钟天线的信号，并对其进行变换和处理，计算出北斗 GPS 信号从卫星到接收天线的传播延时，解译出北斗 GPS 卫星所发送的导航电文，实时计算出测站的三维位置、三维速度和时间信息，输出与国际标准时间 UTC 保持高度同步的秒脉冲选通信号 1PPS，并通过 RS-

232/485 等串行接口输出与 1PPS 脉冲前沿相对应的 UTC 标准时间、日期及接收器所处方位等信息。

SYN4505A 型时钟同步系统具有中心处理单元的作用，接收并处理来自北斗 GPS 接收器的 1PPS 和 RS232 信息。通常将 1PPS 脉冲接入中断，当有中断产生时（即 1PPS 上升沿到来时），单片机开始从串口读取 RS232 信息，从中提出时间信息并进行一定的处理。

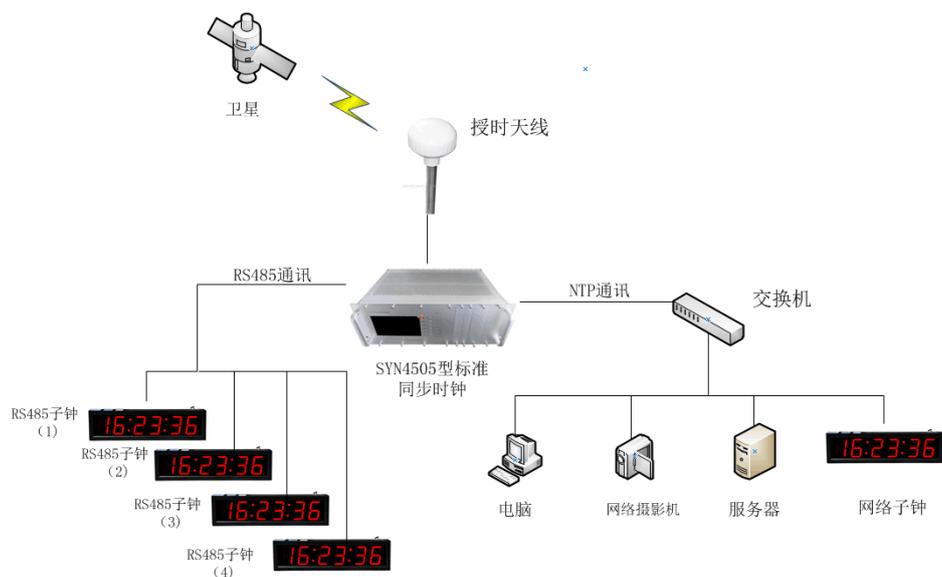
SYN4505 型时钟同步系统具有信号扩展调理单元的作用，其最早的信号扩展单元是由信号扩展单元和电平调理单元组成，单片机通常只有一个 RS-232 接口，无法满足电力系统多种信号类型、多个输出接口的通信要求。

经集成优化就的信号扩展单元可从总线扩展出多个输出接口，经不同的时间协议调理可得到用户需要的 1PPM、1PPH、RS-232 和 IRIG-B 等多种信号输出接口，更好的满足电力系统多样化的对时需求，并且可以做到一机多用，即一台同步时钟可以为多个电力系统自动化装置对时。

### 3、北斗GPS 同步时钟在电力系统中的应用

在电力系统中，为了分析电力系统故障的起因和发展过程，要求厂站内安装的故障录波器、事件记录仪、微机继电保护及安全自动装置、远动及微机监控系统均在同步的时钟下工作，电网调度自动化也要求主站端与远方终端的时间同步。

随着电力系统规模的不断扩大和自动化水平的不断提高，电力系统的时间同步显得更为重要，它是保障电力系统安全、稳定运行的一个重要措施。北斗GPS 同步时钟以其对时的精确、快速、可靠等优点，可为电站和线路走廊的设计、施工提供帮助。



SYN4505A型时钟同步系统作为电力系统的主要应用设备，可用于电力系统的实时状态

监测，进而对电力系统进行分析与控制；可用于故障顺序记录、故障录波、故障定位、相量测量、励磁调速等；可用于电力系统的失步保护、线路电流差动保护、继电保护装置的同步精确定时；还可用于电网的综合自动化以及配电网的管理和组织现场检修等。

北斗GPS 同步时钟在电力系统中的应用场合主要有在双端行波故障测距中的应用高压线路的准确故障测距是从技术上保证电网安全、稳定和经济运行的重要措施之一，具有巨大的社会和经济效益。

高压和超高压输电线路往往暴露于不同的环境并分布在广大的地理区域，其穿越地区地形复杂，气候条件多变，恶劣的环境往往容易导致故障的发生，一旦发生故障，巡线工作艰苦、困难，需要花费大量的人力、物力和时间。如果能快速、准确的对故障进行定位，就可以使线路维护人员直接找到故障点并检修，从而大大减轻巡线负担，节省了人力、物力资源，并且快速恢复送电、

#### **4、小结**

GPS同步时钟技术应用于电力系统中，不仅大大提高了电力系统的自动化程度，为我国大电网安全稳定运行提供保障，而且使电力系统管理上更具人性化、公正化、信息化。同时对瞬时故障而造成的线路设备隐患，并及早采取防范措施，提高电力系统运行的可靠性，减少因停电而造成的综合损失。